

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 55-121903

(43)Date of publication of application : 19.09.1980

(51)Int.CI.

C01B 13/11

(21)Application number : 54-030395

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 15.03.1979

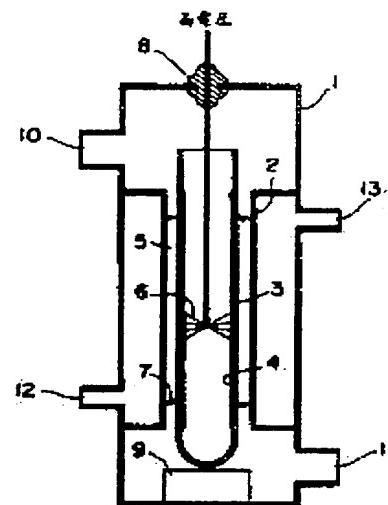
(72)Inventor : TANAKA MASAAKI  
UENO TAKANORI  
NANBA TAKANORI  
TABATA NORIKAZU

## (54) OZONE GENERATOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To effect a high-yield ozone production without necessitating installation such as an absorption tower for removing nitrogen, by mixing a specific ratio of CO<sub>2</sub> into raw material gas consisting of oxygen mixed with nitrogen.

**CONSTITUTION:** Into oxygen mixed with 5W20% of nitrogen, CO<sub>2</sub> in a concentration of (0.4±0.3) times the nitrogen concentration is mixed to prepare a raw material gas. This raw gas is introduced from an inlet 10 in a discharge space 5. High voltage AC is applied across a metal cylindrical ground electrode 2 and high-voltage metal electrode 4 which is firmly contacted with dielectric 3 such as glass. This generates silent discharge in the discharge space 5 to allow the raw gas to be ozonized. The generated ozone is discharged from an outlet 11.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



545595 JP02 (3843, TMEIL  
引例 7 F866)

⑯ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開  
⑫ 公開特許公報 (A) 昭55—121903

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 01 B 13/11

識別記号

厅内整理番号  
7059—4G

⑩ 公開 昭和55年(1980)9月19日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑥ オゾン発生装置

⑦ 特 願 昭54—30395  
⑧ 出 願 昭54(1979)3月15日

⑨ 発明者 田中正明

尼崎市南清水字中野80番地三菱  
電機株式会社応用機器研究所内

⑩ 発明者 上野隆則

尼崎市南清水字中野80番地三菱  
電機株式会社応用機器研究所内

⑪ 発明者 難波敬典

尼崎市南清水字中野80番地三菱  
電機株式会社応用機器研究所内

⑫ 発明者 田畠則一

尼崎市南清水字中野80番地三菱  
電機株式会社応用機器研究所内

⑬ 出願人 三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目2  
番3号

⑭ 代理人 弁理士 葛野信一 外1名

明細書

1. 発明の名称

オゾン発生装置

2. 特許請求の範囲

(1) 亂素が5～20%の濃度で混入した酸素を原料気体として使用するオゾン発生装置において、上記原料気体中に、上記乱素濃度の(0.4±0.3)倍の濃度で2種化炭素を混入するようにしたこととを特徴とするオゾン発生装置。

(2) 時導体を介在させた2つの金属電極間に高電圧が印加されたときに生じる無声放電を利用してオゾンを発生させるオゾナイザよりなる特許請求の範囲第1項記載のオゾン発生装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、乱素を主原料とした原料気体によりオゾンを発生させるオゾン発生装置、特に原料気体の最適組成に関するものである。

オゾン発生装置には、時導体を介在させた2つの金属電極間に高電圧が印加されたときに生じる無声放電を利用してオゾンを発生させるものや、電子線から照射され

る電子ビームを利用したもの等があるが、以下最も一般的に用いられている前者のオゾン発生装置を例にとって説明する。

第1図は同軸円筒型の無声放電式オゾン発生装置(以下、オゾナイザといふ)の断面図で、図中1は外筒、2は金属円筒接地電極、3はガラス等の耐電体、4は該電体3に密着した高電圧金属電極、5は放電空隙、6はスペーサ、7は絶縁アラシ、8はブッシング、9は絶縁物、10は原料気体入口、11はオゾン化ガス出口、12は冷却水入口、13は冷却水出口である。

次にこのようないわゆるオゾナイザの動作について説明する。まず、金属円筒接地電極2と高電圧金属電極4との間に交差の高電圧を印加すると、放電空隙5で無声放電と呼ばれるタロー状の細やかな放電が起こる。この放電により、原料気体入口10から導入された原料気体は放電空隙5でオゾン化され、オゾン化ガス出口11から取り出される。この際、上記接地電極2は、オゾンを効果的に発生させるための冷却水入口12から導入され、冷

却水出口13から排出される冷却水によつて冷却されている。

このようにして得られたオゾンは、一般に工場廃水の処理や廃液処理排水の脱色等に利用されており、また最近では上水の殺菌や、ペルプの漂白、有機物の化成材料としても用いられ始めしており、こうした背景にあつて上記オゾナイザの大容量化が進んでいる。

ところで、オゾナイザのオゾン収率 $\eta$ 、すなわち放電電力(W)当たりのオゾン発生量 $Y_0$  ( $\eta = Y_0/W$ )は大きい方が望ましいのはいうまでもない。そこで、オゾナイザの原料気体は通常、空気が使われているが、酸素を原料気体とするとオゾン収率 $\eta$ は空気の場合の2倍以上になるため、特に大容量のオゾナイザでは酸素を原料気体として使用している。また、オゾナイザにおいて原料気体のうちでオゾンに変換されるのは高々数%であるため、高価な酸素を原料気体としてオゾンを発生させ、余剰分を使い捨てるには極めて不経済である。従つて、通常はオゾナイザでオゾンに変換されな

約-40℃以下に乾燥させ、再びオゾナイザの原料気体として使用するものである。この方式では、反応物を反応槽に投入するとときに、反応槽に搭け込んだ酸素がオゾナイザの原料気体としての酸素に混入する。

さらに、このような酸素リサイクルへの補給酸素は、通常、液体酸素から供給されるが、空気中の酸素を吸着剤で吸着させて同空気中の酸素を濃縮させる酸素濃縮装置から供給する方法もある。この場合には、補給酸素中に、通常、数%～数%の酸素が含まれている。

以上述べたように、オゾナイザの原料気体として酸素を用いる場合には、それは必ず酸素が含まれている状態となつており、酸素は通常、数%～数%である。

このように原料気体としての酸素中に酸素が混入した場合における酸素濃度とオゾン収率 $\eta$ との関係を第2図に示す。この場合、オゾン濃度は4.5 [mg/4N]の一定値である。この第2図より明らかのように、酸素中に酸素が混入するとオゾン

かつた未反応の酸素を回収し、再びオゾナイザの原料気体として循環使用するいわゆる酸素リサイクル方式が採用されている。

この方式の1つに吸着式酸素リサイクル方式がある。これは、基本的にはシリカゲル等のオゾンを吸着する吸着剤を充填した2つの塔からなり、一方の塔がオゾナイザから導入されるオゾン化酸素のうちオゾンのみを吸着し、酸素を回収する動作にあるとき、他方の塔は、通常、空気や窒素のキャリアガスで、吸着されているオゾンを取り出す動作にあり、これら2つの動作を2つの塔間に交互に一定時間毎に切り換えるというものである。この方式では、動作の切換時にオゾン取出用のキャリアガス中の酸素がオゾナイザの原料気体に必ず流入する。

また、他の酸素リサイクル方式として次のような方式がある。これは、オゾナイザで発生させたオゾン化酸素をオゾンを使用するための反応槽に直接吹き込んでオゾンのみを消滅させ、反応槽から出てくる排出酸素をガス乾燥機に通して露点が

収率 $\eta$ は低下する。

そこで混入した酸素を除去することが好ましく、そのためには酸素除去の吸着塔を設けるとともに考えられるが、この場合、吸着塔の容量が極めて大きくなるので実用的でなく、通常は上述した酸素が数%～数%混入した状態のまま使用されている。

ここに発明者等は、このような実情に鑑みてオゾナイザの原料気体の組成とオゾン収率 $\eta$ の関係に関する実験研究を重ねたことにより次のような結果を得た。すなわち、原料気体としての酸素中に酸素が5%～20%混入している場合、これに2酸化炭素を数%混入させることによりオゾン収率 $\eta$ が大きくなるという実験結果である。

第3回(1)および(2)に、上記酸素中に一定濃度の酸素が含まれている場合、これに2酸化炭素を混入したときの2酸化炭素の混入濃度とオゾン収率 $\eta$ との関係を示す。ここで第3回(1)は酸素が5%、同回(2)は同じく8%の一定濃度でそれぞれ混入している場合を示し、またこの場合のオゾン濃度はそれ

それは  $5 \text{ mg/m}^3$  の一定値である。

これら第3図(a)および(b)より明らかかのように、酸素中に窒素が混入している場合には、或る値の2酸化炭素の濃度で最高のオゾン収率 $\alpha$ を示し、2酸化炭素が全く混入しないよりむしろ酸素を混入した方がオゾン収率 $\alpha$ が大きくなる場合があることが分かる。特に、窒素が5%を混入しているとき(第3図(b)の場合)、2酸化炭素が約2%を混入すると、純粋な酸素の場合とオゾン収率 $\alpha$ が殆んど変わらないという結果が得られた。

そこで、発明者等はより詳しく実験研究をしたことにより、酸素中に窒素が混入している場合、オゾン収率 $\alpha$ を最大にする2酸化炭素の濃度は次の(1)式で示される値であることが判明した。

$$[\text{CO}_2] = (0.4 \pm 0.3) \cdot [\text{N}_2] \quad \dots (1)$$

ただし、 $[\text{CO}_2]$ は酸素中の2酸化炭素の濃度  
(体積%)

$[\text{N}_2]$ は酸素中の窒素濃度(体積%)

以上述べたようにこの発明によれば、原料気体としての窒素が5~20%の濃度で混入した酸素

中に、窒素濃度の(0.4±0.3)倍の濃度で2酸化炭素を混入するようにしたので、窒素除去の装置等々の設備を必要とすることなく純粋な酸素を原料気体として使用した場合と殆んど変わらないオゾン収率 $\alpha$ が得られ、オゾン発生の消費電力および装置価格等を低減することができ、その実用的価値は極めて大であるといふ効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はオゾン発生装置として広く用いられている同軸円筒型のオゾナイザの断面図、第2図は原料気体としての酸素中に窒素が混入した場合における窒素濃度とオゾン収率との関係を示すグラフ、第3図(a)および(b)はそれぞれ一定濃度の窒素が混入した原料気体としての酸素中に2酸化炭素を混入したときの2酸化炭素の混入濃度とオゾン収率との関係を示すグラフである。

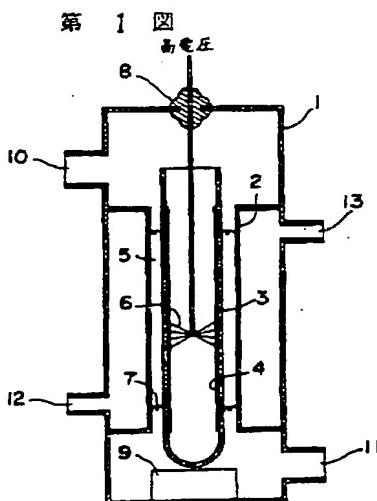
2…金属円筒接地電極、4…高電圧金属電極、

5…放電空間。

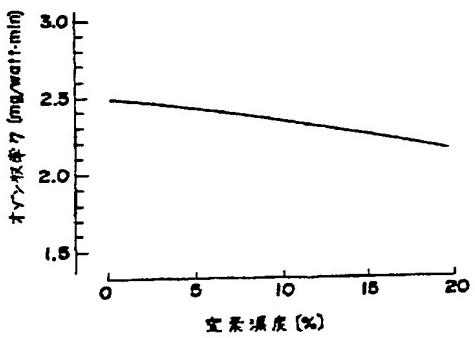
なお、図中同一符号は同一または相当部分を示す。

7

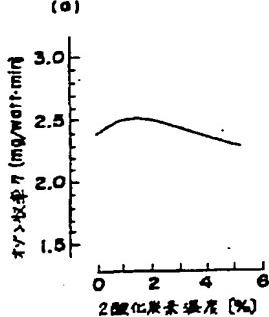
8



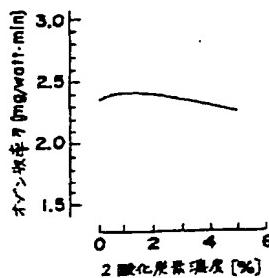
第2図



第3図 (a)



第3図 (b)



## 特許法第17条の2の規定による補正の掲載

昭和 54 年特許願第 30395 号(特開 昭  
55-121903 号, 昭和 55 年 9 月 19 日  
発行 公開特許公報 55-1220 号掲載)につ  
いては特許法第17条の2の規定による補正があつ  
たので下記のとおり掲載する。 3 (1)

Int. C.I.	識別記号	庁内整理番号
C01B 13/11		7918-4G

## 手 続 楠 正 書(自発)

昭和 60 年 2 月 5 日

特許庁長官殿

1. 事件の表示 特願昭 54-80885 号

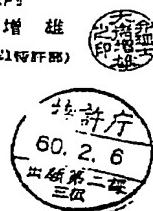
2. 発明の名称 オゾン発生装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人  
 住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
 名 称 (601) 三菱電機株式会社  
 代表者 片山仁八郎

4. 代理 人

住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
 三菱電機株式会社内  
 氏 名 (7375)弁理士 大岩増雄  
 (登録先 03(213)3621 振跡部)



5. 補正の対象  
 (1)明細書の発明の詳細な説明の欄  
 6. 補正の対象  
 (1)明細書をつぎのとおり訂正する。

ページ	行	訂 正 前	訂 正 後
2	8~9	6はスペーサ、7は給電ブ	6は給電ブラシ、7はスペー ラシ ーサ 以上

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**